# ATOMIZADORES
# Y CAÑONES SUSPENDIDOS

SOLANO ORIZONTE

CE

# Manual de Instrucciones

**EL PRESENTE MANUAL FORMA PARTE INTEGRANTE DEL EQUIPO SUMINISTRADO Y SE DEBE CONSERVAR JUNTO AL MISMO.**

**NO COMENZAR A MONTAR, INSTALAR, OPERAR O MANTENER LA MÁQUINA SIN HABER LEIDO EL PRESENTE MANUAL.**

**DEBE SER LEIDO POR CUALQUIER OPERARIO, USUARIO, INSTALADOR O MANTENEDOR ANTES DE EFECTUAR OPERACIÓN ALGUNA.**

## INDICE

**1.- DATOS GENERALES.** ....3
**2.- CONSIDERACIONES PREVIAS.** ....4
**3.- INTRODUCCIÓN.** ....5
**4.-DESCRIPCIÓN.** ....7
4.1. Chasis. ....7
4.2. Depósitos y circuito de producto ....8
4.3. Bomba y circuito a presión ....13
4.4. Ventilador ....16
4.5. Cañón. ....169

**5.- MANDOS.** ....18
**6.- CONDICIONES PREVISTAS DE UTILIZACIÓN.** ....21
**7.- INSTALACIÓN Y REGLAJE.** ....23
7.1. Instalación. ....23
7.2. Conexiones. ....24
**8.- PUESTA EN MARCHA.** ....25
8.1. Consideraciones previas. ....25
8.2. Puesta en marcha. ....26
**9.- MANTENIMIENTO.** ....28
9.1. Almacenamiento ....28
9.2. Mantenimiento neumáticos. ....28
9.3. Mantenimiento general. ....29
9.4. Instrucciones de conservación. ....30
**10.- RUIDO. ILUMINACIÓN.** ....32
10.1.- Ruido. ....32
10.2.- Iluminación. ....32
**11.- INFORMACIÓN ADICIONAL. RIESGOS RESIDUALES.** ....33
11.1 Definiciones. ....33
11.2. Riesgos Residuales. ....33
11.3. Averías y problemas. ....35
11.4. Información adicional. ....36
11.5. Cálculos de trabajo. ....37

## 1.- DATOS GENERALES.

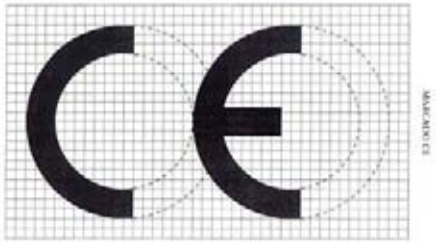
**FABRICANTE:**

**SOLANO HORIZONTE, SL**
Ctra. Fuente Alamo, 1.
30.153 - Corvera – Murcia
Teléfono: 968 38 01 13
Fax: 968 38 04 68

**MÁQUINA:** **ATOMIZADOR - CAÑON**

**MODELO:** **SUSPENDIDO**

**Nº DE SERIE:** **A PARTIR DE 2010**



## 2.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

Antes de manejar la máquina es conveniente que lea las siguientes indicaciones:

- **Integración de la Seguridad.**

  De acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.1.2 “Principios de integración de la seguridad” del punto 1 “REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y DE SALUD” del ANEXO I de la Directiva 98/37/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas:

  **LA MÁQUINA DESCRITA EN EL PRESENTE MANUAL POR SU CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO, SON APTAS PARA REALIZAR SU FUNCIÓN, REGULACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN QUE LAS PERSONAS, BIEN SEAN PERSONAS EXPUESTAS U OPERARIOS, SE EXPONGAN A RIESGO ALGUNO CUANDO LAS OPERACIONES SE LLEVEN A CABO EN LAS CONDICIONES PREVISTAS POR EL FABRICANTE EN ESTE MANUAL.**

- **Exención de Responsabilidad.**

  Solano Horizonte, S.L, en calidad de fabricante de las máquinas mencionadas aquí, declina toda responsabilidad por daños causados en personas, animales o cosas como consecuencia del incumplimiento de las normas y recomendaciones de uso y mantenimiento establecidas en este manual.

- **Precauciones.**

| | |
|---|---|
| | A lo largo del presente manual se encontrará dicho símbolo asociado a indicaciones de **ADVERTENCIA o PELIGRO**. La omisión de las indicaciones que acompañan a este símbolo puede implicar daños graves a los operarios u elementos de la máquina. |
| | A lo largo del presente manual se encontrará también este símbolo asociado a indicaciones de **SABER DE INTERÉS GENERAL**. En el caso de ser omitidas estas indicaciones pueden provocarse situaciones que impliquen daños leves para los operarios o elementos de la máquina. |

## 3.- INTRODUCCIÓN.

**LEER EL PRESENTE MANUAL CON TRANQUILIDAD Y DETENIMIENTO, RAZONANDO CADA APARTADO QUE SE EXPONE.**

**ENTENDER COMO FUNCIONA LA MÁQUINA ES PREVER CUALQUIER SITUACIÓN ANÓMALA EN LA MISMA Y TE AYUDA A SOLUCIONAR DICHA SITUACIÓN.**

El presente manual corresponde a la descripción de un tipo de máquina denominada Atomizador cuyas función es la de verter productos fitosanitarios sobre plantaciones agrícolas arbóreas de manera automática, uniforme y homogénea.

Por su diseño y prestaciones la máquina suministrada cumple perfectamente con su cometido y le hacen un fiel y eficaz aliado en tareas agrarias.

La máquina descrita en el presente manual es un apero agrario, luego debe de emplearse en el campo siendo su funcionamiento imposible sin acoplarlo a un tractor.

**SE DEBEN DE CUMPLIR TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DICTADAS EN EL PRESENTE MANUAL, ASÍ COMO LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN.**

El ciclo de funcionamiento de la máquina es el siguiente:

En primer lugar, se debe de posicionar el apero frente al enganche trasero del tractor. A continuación, se debe acoplar la toma de fuerza del tractor y conectar las tomas eléctricas e hidráulicas.

Una vez enganchado, se debe de colocar el tractor junto con el apero en el punto de partida de operación y realizar los ajustes en el atomizador en función de entorno y las necesidades. Finalmente iniciar la marcha con el tractor.

**Medidas de seguridad.**

- No permita utilizar el equipo a personas que no hayan leído las instrucciones.
- Evite que se aproximen al equipo niños y animales domésticos.
- Queda prohibido el uso de la máquina a personas menores de edad.
- Jamás dirija la proyección de productos fitosanitarios a personas o animales.

No permitir el acceso a la zona de trabajo de personas ajenas al mismo. De darse esta circunstancia para el tractor, no continuar hasta que desaparezca la posibilidad de accidente.

En cuanto a la **circulación por carretera**, las máquinas poseen anchura inferior a la máxima permitida, por lo que es posible la circulación por las vías públicas con la máquina suspendida al tractor.

Respetar las prescripciones del Código de la Circulación. Tener especial cuidado con la ubicación o emplazamiento de la máquina sobre el tractor: el equipo suspendido no debe anular o entorpecer la visibilidad de los espejos retrovisores, ni de los dispositivos de señalización luminosa.

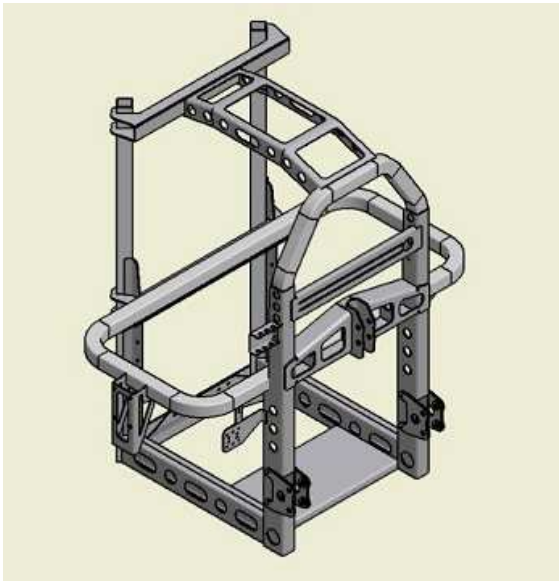
Verificar que el tractor dispone de la potencia mecánica y capacidad suficiente para poder trabajar con el equipo. Comprobar que el sistema de enganche tiene la capacidad de carga necesaria. A este respecto contrastar con las especificaciones técnicas de la máquina.

## 4.-DESCRIPCIÓN.

### 4.1. Chasis.

El chasis de la máquina está fabricado en hierro de alta calidad recubierto por una capa de pintura anticorrosión. Éste presenta una geometría adecuada para soportar el peso y los esfuerzos durante el empleo del mismo y le proporciona una gran estabilidad.

**Fig.1** Vista chasis de soporte de la máquina.



Ajuste de altura rueda

**Fig.2** Vista diseño chasis.

**ESTÁ TOTALMENTE PROHIBIDO POSICIONARSE O DESPLAZARSE SOBRE EL CHASIS DE LA MÁQUINA.**

## 4.2. Depósitos y circuito de producto

La máquina dispone de una serie de depósitos con funciones diferentes. Los depósitos son:

- Depósito para producto fitosanitario.
- Depósito para agua sanitaria para el lavado de ojos y manos.
- Depósito para realizar la auto limpieza del circuito.

### Deposito producto fitosanitario

Sobre el chasis se ha instalado un depósito de poliéster o polietileno reforzado con fibra de vidrio. La elección de dichos materiales ha sido motivada por la elevada resistencia a influencias externas como la luz solar. El diseño del depósito se ha realizado con formas curvas para evitar al máximo posible daños en los cultivos al rozar los mismos.

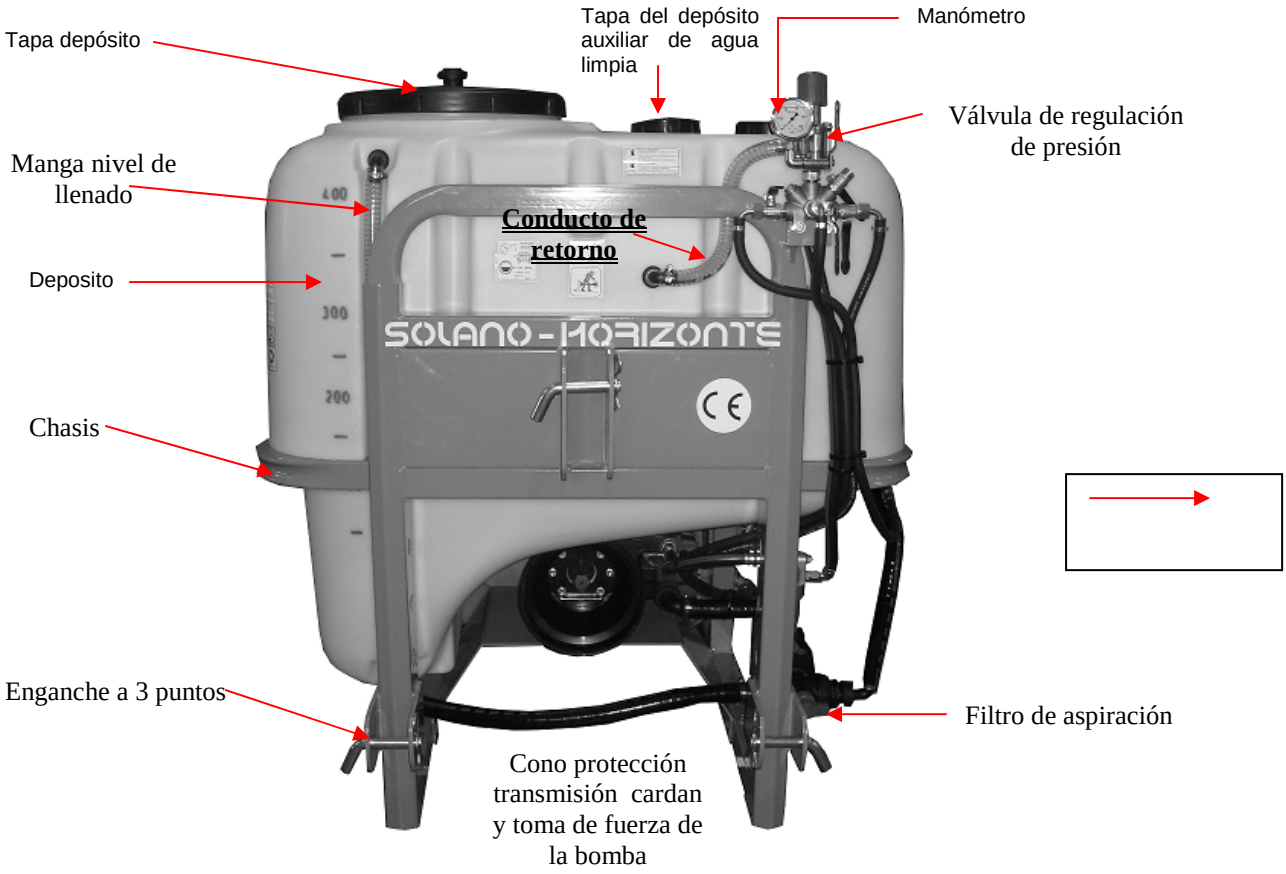



**Fig.6** Vista del depósito de productos y demás elementos del equipo

El depósito dispone de los siguientes elementos:

- En la parte superior dispone de dos compuertas para realizar el vertido de los productos fitosanitarios en su interior. Estas compuertas disponen de un cierre de seguridad y un rejilla o colador para evitar la entrada de cuerpos extraños al interior del depósito y pueda dañar los circuitos.

**Fig.7** Vista tapa de abertura para el vertido.

**Fig.8** Vista colador de entrada.

- En el lateral del depósito se ha instalado un visualizador de nivel.

**Fig.10** Vista visualizador de nivel.

## Deposito agua sanitaria

Se ha dispuesto un hueco para instalar de manera fija un depósito con agua sanitaria. El depósito dispone de un grifo para permitir la salida del agua.

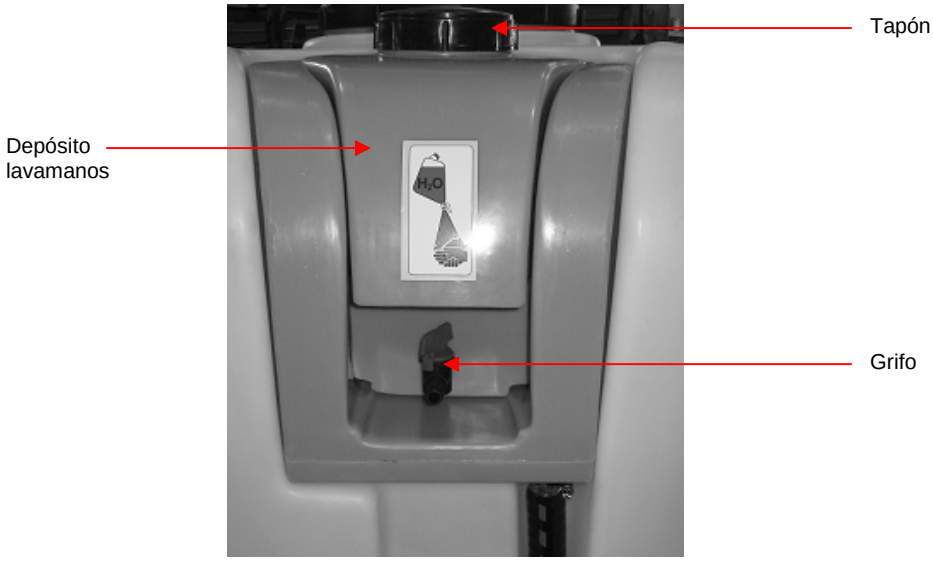



**Fig.11** Vista depósito de agua sanitaria.

El depósito se puede quitar de su posición desenroscando el pomo situado en la parte de arriba del mismo.

**Deposito agua autolimpieza**

En la parte lateral, bajo al depósito lavamanos, se incorpora un depósito de agua limpia para realizar ciclos de autolimpieza de circuitos.

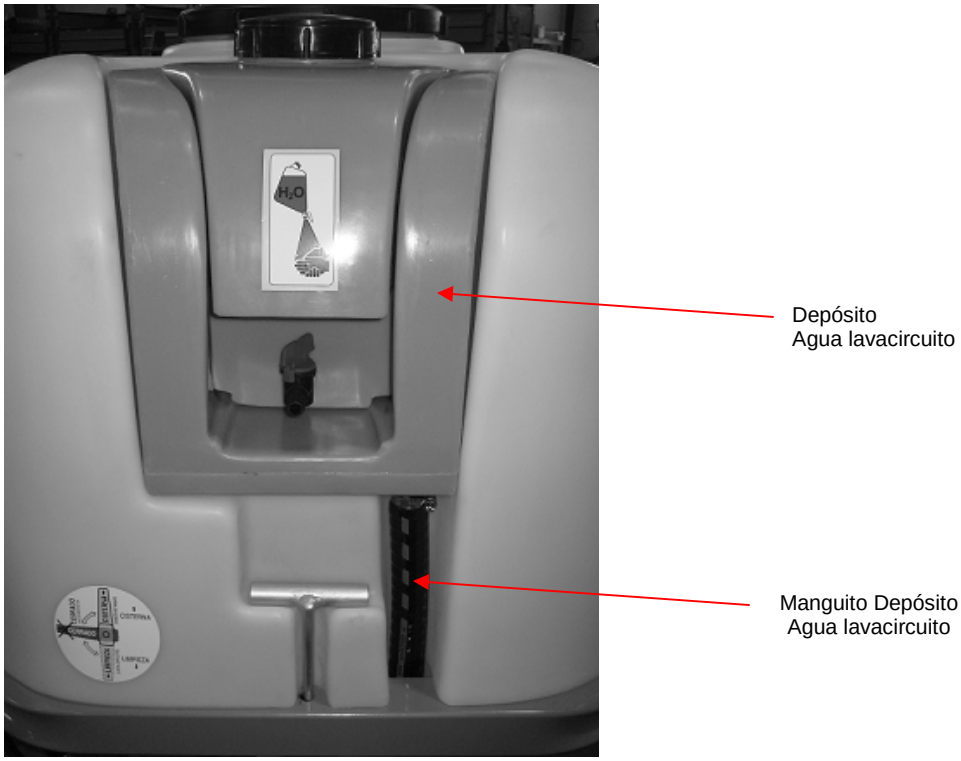
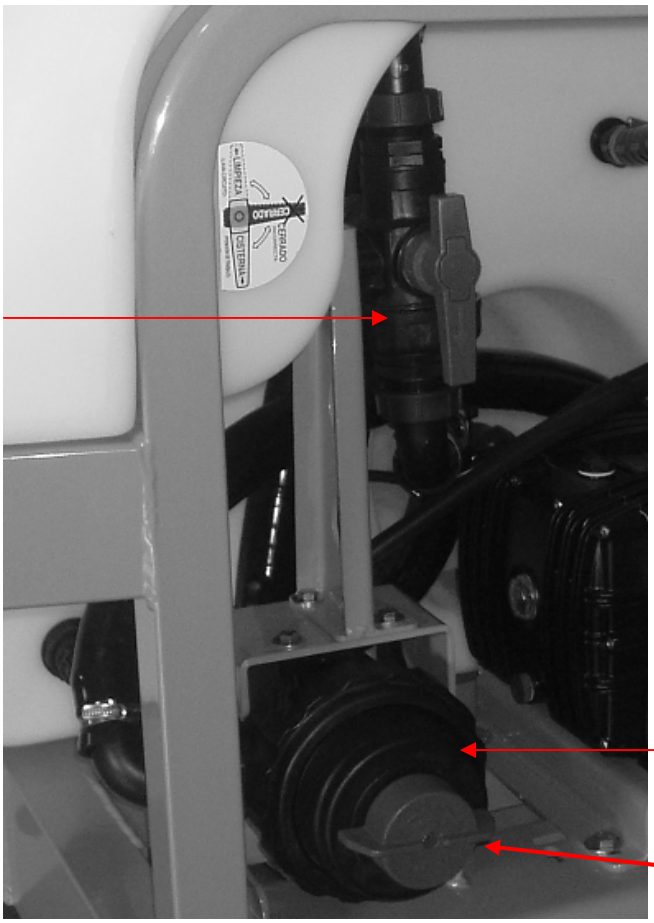



**Fig.12** Vista depósito de agua limpiado de circuito.

El depósito dispone de dos entradas en ambos lados del atomizador cerradas por tapones roscados.

## Distribuidor

Para cambiar de toma de líquido entre el depósito general de producto y el depósito de auto limpieza se ha instalado un distribuidor de accionamiento manual, con tres posiciones:



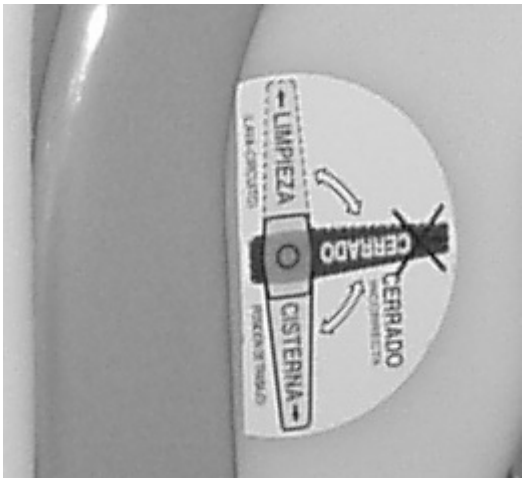




**Fig.13** Vista filtro aspiración y llave de 3 vías.

- **Depósito autolimpieza en posición arriba**
- **Deposito producto fitosanitario en posición abajo.**
- **Cerrado en posición horizontal**

## Filtro

Se ha instalado un filtro en el circuito de producto para evitar que cualquier sustancia sólida o extraña se introduzca en el circuito a presión dañando el funcionamiento y la integridad de sus elementos.

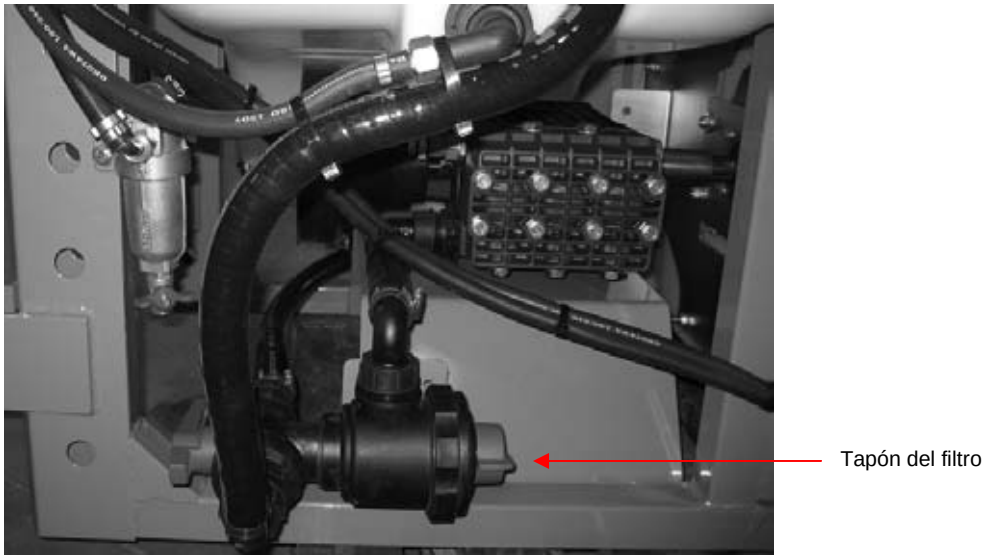



**Fig.14** Vista filtro de circuitos.

## 4.3. Bomba y circuito a presión

Se ha instalado una bomba que se encarga de suministrar la presión necesaria al circuito para realizar el vertido de producto fitosanitario.

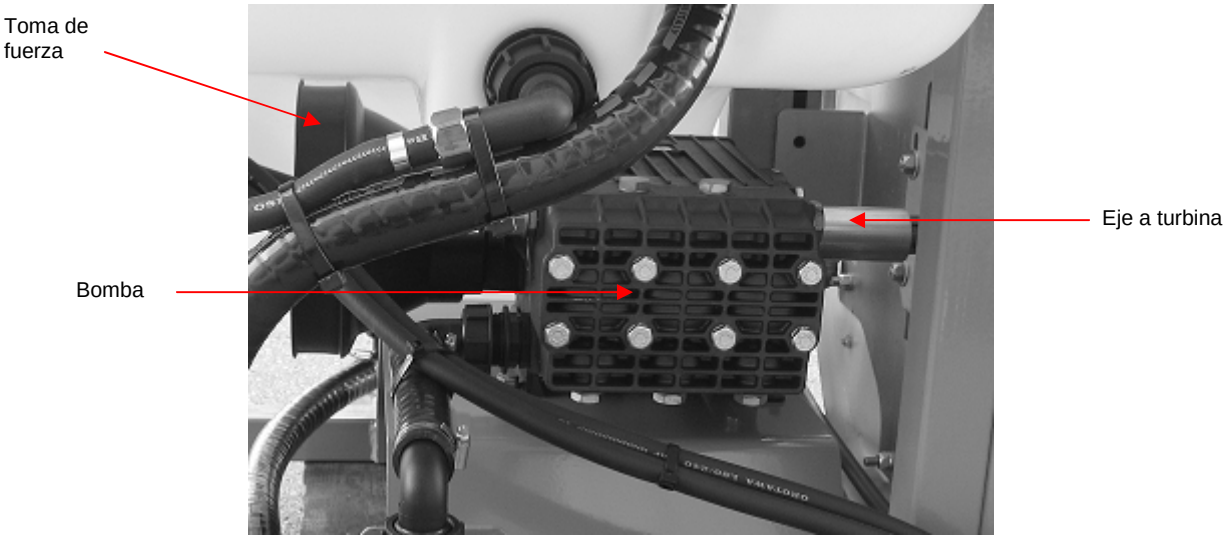



**Fig.15** Vista de la bomba.

Los elementos de la bomba se describen a continuación:

1. Conector para la toma de fuerza del tractor, que suministra la energía para el funcionamiento de la bomba.
2. Bomba.
3. Indicador de nivel de aceite.
4. Calderín a presión

El circuito a presión dispone de los siguientes elementos:

- En la parte superior se ha instalado dos válvulas de color rojo para activar o deshabilitar los circuitos de la sección derecha e izquierda de dosificado de producto. Junto a ellas se ha instalado un regulador de presión.

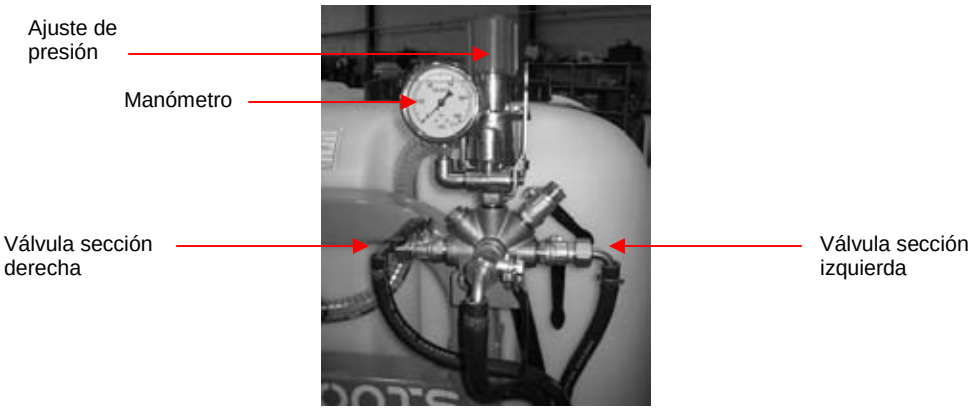



**Fig.16** Vista válvulas de control de secciones.

- En la parte trasera se han instalado dos electroválvulas que son las encargadas de accionar el vertido de producto fitosanitario.

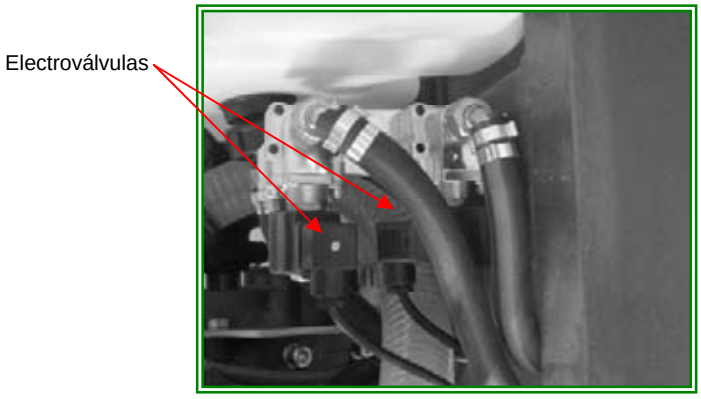



**Fig.17** Vista electroválvulas de las boquillas.

- En la parte central se han instalado dos válvulas de color negro para habilitar o deshabilitar cada uno de los agitadores del depósito general de producto.

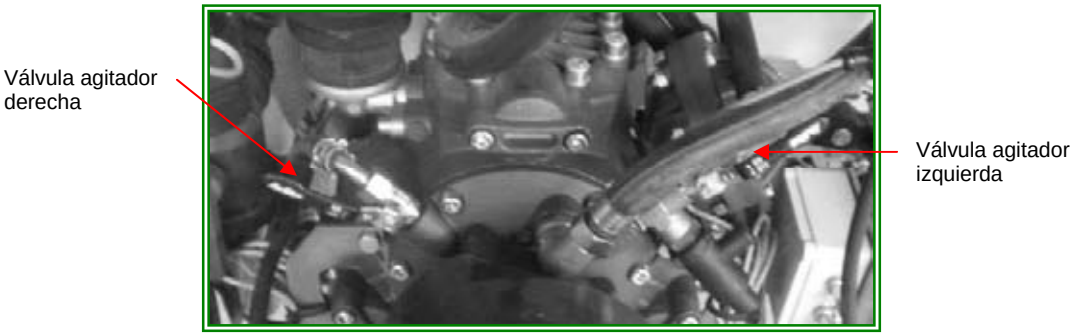



**Fig.18** Vista válvulas de control de los agitadores.

- En ambas lados de la máquina se han instalado válvulas para incluir pistoletes a presión para realizar tratamiento de manera manual. Para activarlas cerrar la válvula superior y abrir la de la parte inferior.

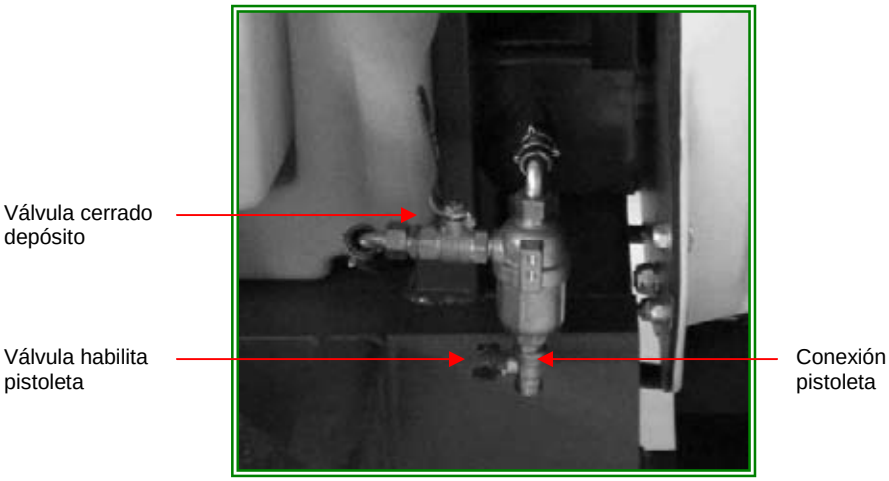



**Fig.19** Vista conexión de las pistoletas.

## 4.4. Ventilador.

En la parte trasera de la máquina se ha instalado un ventilador que se encarga de capturar aire para dirigirlo hacia las boquillas, de manera que permita una pulverización del producto fitosanitario adecuada para alcanzar toda la superficie de las copas de los cultivos arbóreos.

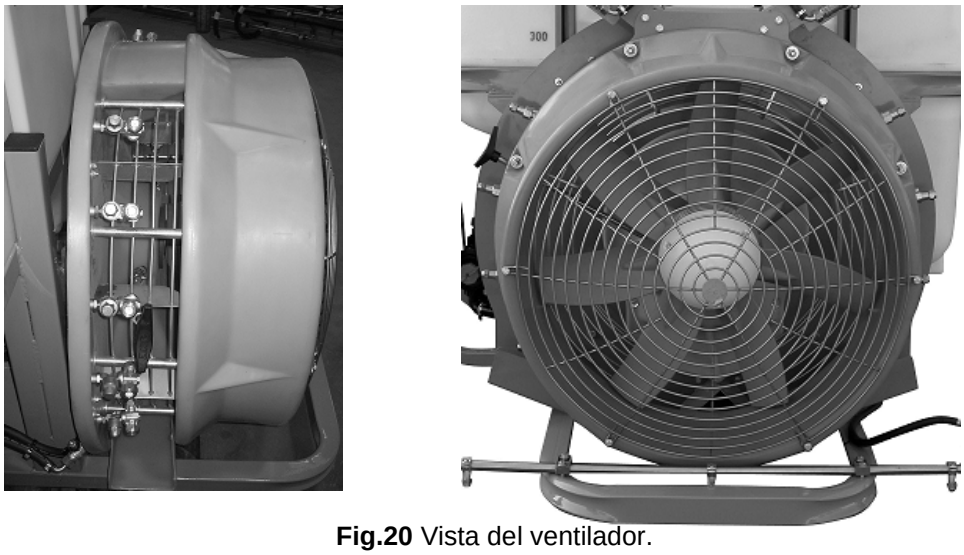


**Fig.20** Vista del ventilador.

En unos de los laterales se ha instalado la palanca para poner variar la velocidad del mismo. Las posiciones del ventilador son:

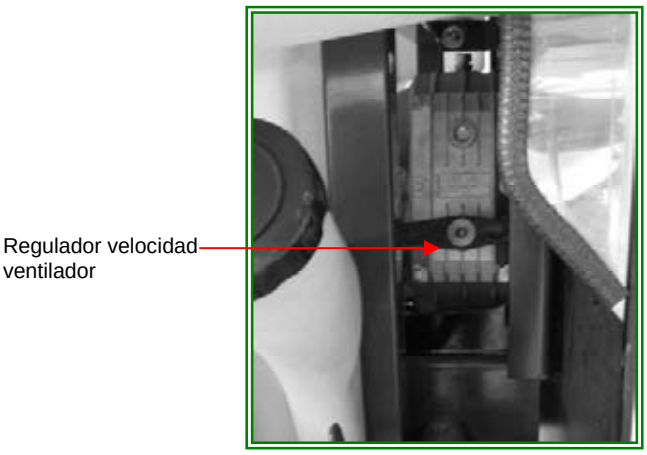



**Fig.21** Vista regulador de velocidad del ventilador.

- **Primera velocidad**
- **Segunda velocidad.**
- **Punto muerto**

**ANTES DE VARIAR LA VELOCIDAD DEL VENTILADOR PARAR EL TRACTOR**

Sobre el ventilador se han instalado las boquillas de dosificación de producto fitosanitarios. Esta boquillas son de tres posiciones, la posición se varía girando la boquilla

## 4.5. Cañón.

En la parte trasera de la máquina se ha instalado un ventilador que se encarga de capturar aire para dirigirlo hacia las boquillas, de manera que permita una pulverización del producto fitosanitario adecuada para alcanzar toda la superficie de las copas de los cultivos arbóreos.

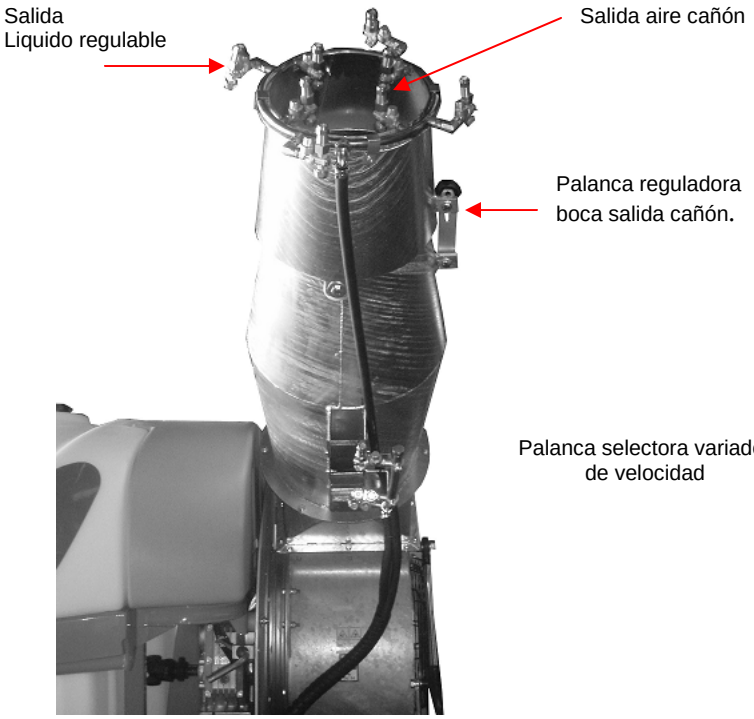



**Fig.22** Vista de cañón pulverizador.

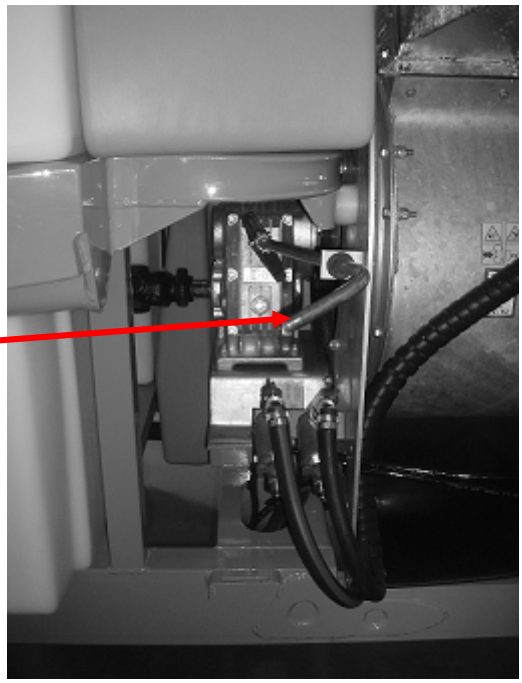



**Fig.23** Vista de la palanca regulador velocidad

## 5.- MANDOS.

Tener en cuenta que la máquina denominada Atomizador es un apero y como tal es una máquina que va acoplada a un tractor.

La máquina dispone de diversos mandos que desempeñan funciones diferentes:

### Mandos eléctricos.

Se ha dispuesto de un terminal de programación que permite al conductor del tractor controla en todo momento el funcionamiento del atomizador.

Al conectar el terminal al enchufe de 12V. del tractor se proporciona la alimentación eléctrica a todos los dispositivos del atomizador. Estos son:

- Electroválvulas de disparo de las secciones de boquillas.
- Sensores de ultrasonidos para la detección lateral de los árboles y huecos de los cultivos.

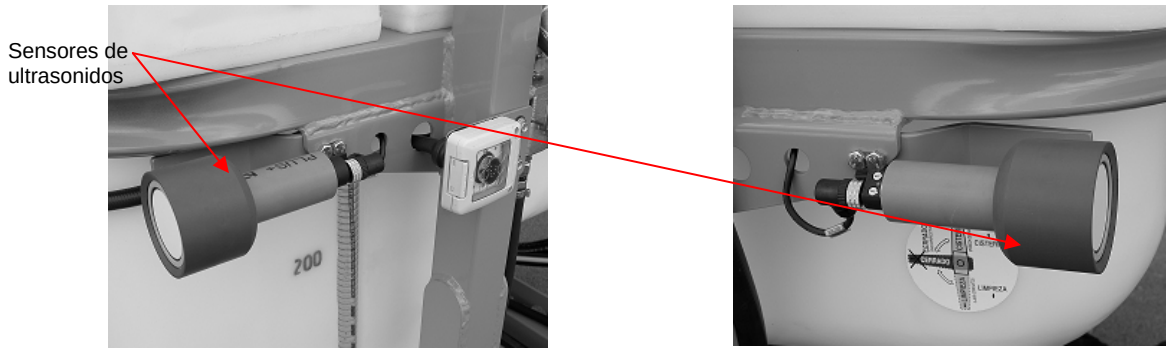



**Fig.24** Vista de los sensores de ultrasonidos.

Las funciones que desempeña este terminal son las siguientes:

- Funcionar en modo automático o manual con la máquina.
- Configurar los sensores de ultrasónido para realizar los disparos de las electroválvulas en su momento adecuado.
- Visualiza información acerca de tiempos de trabajo y cantidad de disparos.

**Fig.25** Vista terminal de mando eléctrico.

**Mandos selector de circuito.**

Mediante este mando manual se puede seleccionar el modo de funcionamiento del atomizador:

- Seleccionando la posición hacia abajo, la bomba extrae agua del depósito de limpieza para realizar una limpieza de los circuitos y que no queden restos de producto en la máquina.

- Seleccionando la posición hacia arriba, la bomba extrae el producto fitosanitario del depósito principal.
- Seleccionando la posición horizontal el circuito permanece cerrado y a la bomba no entra ningún fluido.

**Mandos circuito de presión**

Mediante estos mandos se puede configura:

- Con las válvulas de color rojo se habilita o inhabilita el funcionamiento de las secciones de boquillas.
- Con las válvulas de color negro se activan o desactivan el funcionamiento de los agitadores del depósito general.

**Mandos del ventilador**

Mediante la palanca del ventilador se puede seleccionar la velocidad de funcionamiento del mismo.

Cuando la máquina no esté sólo en modo transporte el mando deberá colocarse en posición de punto muerto.

**EL OPERARIO ENCARGADO DEL MANEJO DEL TRACTOR DEBE DE ESTAR DEBIDAMENTE AUTORIZADO PARA ELLO Y ESTAR INFORMADO SOBRE EL MANEJO Y LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA MÁQUINA.**

## 6.- CONDICIONES PREVISTAS DE UTILIZACIÓN.

**CUALQUIER MODIFICACIÓN ARBITRARIA EFECTUADA A LA MÁQUINA EXCLUYE DE TOTAL RESPONSABILIDAD A SOLANO HORIZONTE, S.L.**

El atomizador ha sido fabricado para el vertido de productos fitosanitarios para uso agrícola disueltos en agua y a temperatura inferior a 40ºC. Queda prohibido su empleo para cualquier otro uso o con cualquier otro producto, tanto de los detallados en la relación siguiente como cualquier otro:

- Pinturas, combustibles, lubricantes, disolventes, diluyentes o cualquier otro tipo de producto inflamable.
- Productos alimentarios tanto para uso humano como animal.
- Líquidos que contengan en suspensión grumos, gránulos o sólidos.
- Mezclas de productos químicos que reaccionen entre sí.

Las dimensiones generales estándar de la máquina se muestran en la siguiente tabla:

| DIMENSIONES GENERALES ESTÁNDAR | | |
|---|---|---|
| **Alto** | **Largo** | **Ancho** |
| | | |

**Tabla1:** Dimensiones generales.

La máquina ha sido proyectada para trabajar sobre fincas o terreno agrario, quedando totalmente prohibido su empleo para los siguientes usos:

- En terrenos pedregosos.
- Sobre asfalto o cemento.
- Desplazamiento por carreteras.
- Sobre terrenos inundados por agua o con gran cantidad de barro.

No emplear la máquina con lluvia ni con vientos superiores a 15 km/h. Con viento inferior se recomienda el empleo del equipo a bajas presiones con el fin de pulverizar gotas mayores menos sensibles a la deriva.

No debe de emplearse con condiciones meteorológicas adversas.

El equipo suministrado ha sido diseñado y homologado para la circulación vial del mismo siempre que se coloquen las luces de posición reglamentarias. Circulará sin líquido en su interior. Este uso debe ser limitado al mínimo.

El período de rendimiento útil de la máquina se ha estimado en 6 años, período tras el cual se debe de llevar a cabo una revisión completa de la misma para dejarla puesta a punto.

Durante el funcionamiento de la máquina no debe de haber en las inmediaciones de la misma (radio de acción) ninguna persona para evitar posibles lesiones por atropello o golpe.

Durante las operaciones de mantenimiento los operarios deben de llevar guantes de protección para evitar cualquier daño.

De los bolsillos de la ropa de trabajo no deben sobresalir objetos, como trapos o útiles, que puedan representar un peligro potencial para el operador.

La ropa de quienes trabajen en la máquina o realicen operaciones de mantenimiento en ella debe ser conforme a los requisitos de seguridad indicados en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen “las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual” (por el cual se traspone e incorpora al ordenamiento jurídico español las disposiciones contempladas en la Directiva Europea 89/656/CEE).

Para almacenar o tomar la máquina desde el almacén se puede hacer uso, en caso de ser imposible el acceso del tractor, de una carretilla elevadora. La máquina deberá de quedar bien sujeta, desechando esta opción en el caso de que no se cumpla este requisito.

**SOLANO HORIZONTE, S.L.. NO ASUMIRÁ NINGUNA RESPONSABILIDAD EN CASO DE USO IMPROPIO DE LA MÁQUINA DE CUALQUIER TIPO DE NATURALEZA.**

# 7.- INSTALACIÓN Y REGLAJE.

## 7.1. Instalación.

La totalidad de las operaciones descritas en el presente apartado se realizarán con el freno de estacionamiento activado.

El suelo por el que se desplace la máquina debe encontrarse en todo momento nivelado horizontalmente y resistir el peso de la misma.

Todas las operaciones descritas en el presente apartado se realizarán con el tractor parado.

1. Situar la máquina en el lugar donde va a ser empleada, cerca del tractor a la que va a ser acoplada para ser arrastrada.

2. Acoplar al tractor. El equipo suministrado consta de una lanza para su fijación al tractor que lo va a remolcar, para ello se debe pasar un bulón de diámetro adecuado y con pasador para proceder a su fijación.

3. Posteriormente se debe conectar mecánicamente la toma de fuerza del tractor con el *conector a cardan* . Para ello se suministra un eje de transmisión de movimiento con juntas cardan en cada uno de sus extremos para facilitar la transmisión del movimiento de giro con ángulo entre los ejes. Seleccionar el mando del ventilador en la posición de punto muerto. Dicho mando consta de tres posiciones, marcha lenta, marcha rápida y punto muerto. Para que el eje de la máquina gire libremente se debe seleccionar la posición de punto muerto.

**LA INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA SE ACONSEJA QUE SE REALICE ENTRE DOS OPERARIOS, UNO EN EL PUESTO DE CONDUCCIÓN DEL TRACTOR Y OTRO DESDE ABAJO PARA HACER INDICACIONES.**

4. Una vez se ha acoplado el eje de transmisión a la conexión a cardan de la máquina se seleccionará la marcha deseada en función del tamaño del fruto a fumigar, distancia entre líneas, frondosidad del árbol…

5. El eje de transmisión de movimiento va cubierto con un resguardo fijo de plástico para evitar el atropamiento.

6. Para el correcto anclaje del eje de transmisión los pasadores del mismo se encontrarán totalmente insertados.

7. Finalizadas estas operaciones la rueda de servicio debe ser elevada.

## 7.2. Conexiones.

Para el funcionamiento del atomizador se han de realizar las siguientes conexiones:

- Conexión eléctrica de los luminosos para la circulación vial.

- Conexión eléctrica a través del terminal de programación para alimentar los sensores de ultrasonido y las electroválvulas.

**SE ACONSEJA QUE TRAS UNA PARADA ESTACIONAL ENTRE CAMPAÑAS REALIZAR UNA REVISIÓN COMPLETA DE LA MÁQUINA.**

# 8.- PUESTA EN MARCHA.

## 8.1. Consideraciones previas.

- Los operarios cuidarán que no se aproxime ninguna persona a la máquina durante el funcionamiento de la misma.

- Como precaución adicional, para llamar constantemente la atención del operador, se han aplicado etiquetas de advertencia en las zonas que implican riesgo potencial o residual, que deberán mantenerse siempre en su posición original.

- No tratar de poner la máquina en marcha sin antes haber entendido perfectamente cómo funciona. Si, una vez leído con atención el presente manual, quedara alguna duda sobre el control de la máquina durante las diversas fases de operación, consultar con el servicio de asistencia.

- No poner nunca la máquina en funcionamiento si los resguardos de la misma, tanto los que cubren el ventilador, como los del eje de transmisión de fuerza del tractor a la máquina no se encuentran en la posición correcta.

- No operar por ningún motivo en las partes móviles para remediar atascos de cualquier tipo u origen. Para ello atender a las instrucciones de mantenimiento expuestas en el presente manual.

- Prestar la máxima atención a todas las señales de precaución, advertencia o peligro aplicadas en la máquina.

- Utilizar siempre recambios originales o aconsejados.

- El operador y el personal de mantenimiento no deben utilizar pulseras, relojes, anillos, cadenas ni otros objetos que puedan dificultar sus movimientos o engancharse en las partes móviles de la máquina.

- Para trabajar con pistoletas adicionales poner el mando de marcha del ventilador en posición de punto muerto.

- Si durante el funcionamiento de la máquina se escucha algún ruido o vibración anormal parar la máquina y el tractor de remolque.

- Debido al empleo de diversos tipos de productos fitosanitarios puede ser necesario el empleo de otro tipo de equipos de protección individual por lo que siempre se debe leer la etiqueta de seguridad suministrada con dichos productos.

- Con la máquina funcionando a plena potencia el nivel sonoro equivalente tal y como se expone en el apartado de ruido e iluminación del presente manual puede ser perjudicial para el operario por lo que se recomienda el empleo de protectores auditivos, en cualquier caso debido a la variación de las condiciones de funcionamiento y a los distintos tipos de cabinas de tractor existentes se debe realizar dicha medición una vez ha sido instalada la máquina en el tractor.

**DURANTE LAS OPERACIONES DE TRABAJO Y LAS DISTANCIAS RECORRIDAS ENTRE FINCAS Y ALMACENES NO SE DEBE DE SUPERAR LOS 20 KM/H DE VELOCIDAD.**

## 8.2. Puesta en marcha.

La totalidad de las operaciones las realizará con guantes y protectores oculares de seguridad contra peligros mecánicos y químicos. Durante el funcionamiento de la máquina no se tocará ninguna parte de la misma con excepción del mando.

Para la correcta utilización de la máquina habrá que seguir la siguiente secuencia de operaciones:

1.- Llenar el tanque con agua y producto fitosanitario en las dosis y condiciones establecidas por el fabricante del producto químico. Para facilitar dicha operación se ha dispuesto de una plataforma en ambos lados.

2.- Una vez realizada la operación se ha dispuesto de una visor transparente para controlar en todo momento el nivel contenido en el depósito. No llenar nunca por encima del volumen máximo de trabajo, en este caso 2000l.

3.- Seleccionar la velocidad del ventilador deseada.

El equipo suministrado está equipado con boquillas de dosificación en cada uno de sus lados. Las boquillas suministradas con el equipo constan de tres posiciones de fumigación, salida de alta presión, salida de baja presión y salida cerrada. Y para cada una de las salidas de tres ángulos de fumigación. Seleccionar la boquilla y el ángulo de fumigación deseados en cada una de las boquillas en función del cultivo a tratar.

4. Poner en marcha el tractor de remolque y accionar la toma de fuerza del mismo.

5. Colocar el mando rojo para que la bomba recoja el producto fitosanitario del depósito general.

6. Realizados estos ajustes iniciales el operario se situará en el puesto de conducción del tractor y desde el mismo accionará el terminal de mandos.

**EL APERO Y EL TRACTOR SÓLO PUEDEN SER MANIPULADOS POR PERSONAL TÉCNICO AUTORIZADO.**

## 9.- MANTENIMIENTO.

**LA TOTALIDAD DE LAS OPERACIONES AQUÍ DESCRITAS DEBEN REALIZARSE CON EL APERO DETENIDO Y EL TRACTOR DESCONECTADO.**

### 9.1. Almacenamiento

Habrá que guardar la máquina al abrigo de las inclemencias del tiempo, en un local o un hangar adecuado. Al final del trabajo, aparque el atomizador en un lugar seguro, debidamente bloqueado, con el freno de estacionamiento. Escoger un lugar horizontal y llano.

Cuando el almacenamiento prolongado, asegurar que el depósito está totalmente vacío y limpio.

### 9.2. Mantenimiento neumáticos.

Examinar periódicamente, conforme a las especificaciones del fabricante, el estado de las llantas, el ajuste de los tornillos, etc.

En caso de desmontar las ruedas, prestar atención a los riesgos de aplastamiento y sobreesfuerzo. Como medida de seguridad el usuario debe utilizar los medios adecuados de mantenimiento.

Evitar el contacto de los neumáticos con gasolina, gasóleo, aceite o material graso, así como guardar la plataforma en un sitio limpio y evitar que combustibles o lubricantes estén derramados por el suelo.

Examinar con frecuencia el estado externo de los neumáticos, sus laterales y superficies de rodamiento, para detectar cortes y abultamiento que pudieran originar accidentes.

Controlar periódicamente la presión de los neumáticos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Es bueno recordar que:

- Los neumáticos desinflados sufren daños interiores y se deterioran prematuramente.

- Los neumáticos demasiado inflados pueden causar saltos, particularmente en las ruedas delanteras; en caso de que el suelo sea duro, aumentan los riesgos de accidentes a causa de la explosión de los mismos, su falta de adherencia o de estabilidad.

**9.3. Mantenimiento general.**

El mantenimiento general a ejecutar sobre la máquina es el siguiente:

Únicamente para las operaciones de limpieza, mantenimiento y reparación pueden ser quitados de sus posiciones originales los resguardos que cubren las partes móviles de la máquina, siempre con la misma desconectada del tractor tanto mecánica como eléctricamente. Dichos resguardos (corazas) deberán ser fijados con los medios dispuestos a tal fin por el personal de mantenimiento una vez finalizadas las operaciones.

Antes de volver a poner los resguardos fijos prestar especial atención a que no queda ningún cuerpo extraño en el interior de la máquina como puedan ser herramientas.

**Diariamente:**

- Antes de cada uso engrasar con grasa industrial las tomas de fuerza del tractor y de la máquina.
- Revisar el colador de entrada, en caso que esté roto proceder al cambio.
- Revisar el nivel de aceite en el depósito. Rellenar en el caso que esté por debajo del mínimo.
- El filtro del circuito bede ser limpiado periódicamnete, para ello desmonatr la tapa y extrer el filtro para su limpieza.

**LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DEBEN DE SER REALIZADAS POR PERSONAL TÉCNICAMENTE CUALIFICADO.**

**Fig.27** Vista limpieza de filtro.

**Semanalmente:**

- Efectuar una limpieza a fondo de la máquina, con una solución jabonosa de agua, con excepción de la parte eléctrica. Posteriormente proceder al secado de la misma mediante paños secos que no dejen restos o mediante aire comprimido.

**Mensulamente:**

- Revisar mensualmente toda la instalación eléctrica, conexiones, cableado, toma de corriente, mandos… Dicha revisión será realizada por un técnico electricista.

**Semestralmente:**

- Al finalizar cada campaña o como mínimo cada seis meses se debe cambiar el aceite de las bombas.

## 9.4. Instrucciones de conservación.

Para la conservación y reparación se tendrá en cuenta lo que sigue:

- Solo se utilizarán recambios con las mismas características técnicas que las utilizadas en la máquina original.
- Se preferirán marcas y modelos idénticos a los preexistentes frente a los de características similares.

- Las piezas recambiadas se gestionarán convenientemente según proceda en su condición de residuo.
- El personal que realice las operaciones de conservación y reparación deberá estar formado y autorizado por el fabricante para la manipulación de la máquina.
- No se podrá en ningún caso, eliminar o inutilizar sobre el diseño original de la máquina sin la autorización del fabricante.
- Se prestará especial atención en la realización de tareas relacionadas con los acabados superficiales (lijados, pinturas,…) para no ocultar elementos de identificación de la máquina, o de sus riesgos, o cualquier indicación preexistente sobre la máquina original.
- En caso de necesitar realizar algún tipo de soldadura para el mantenimiento o reparación del equipo de deberá aclarar previamente haber aclarado el circuito de pulverización de la máquina y consultar con el equipo técnico.

**NOTA:**

- Si se guarda el equipo en lugares donde existe riesgos de helada, hacer funcionar el equipo con anticongelante hasta que se llenen las conducciones y el interior de la bomba.

**A LA HORA DE REALIZAR OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EN LA MÁQUINA SE DEBE DE EMPLEAR GUANTES DE SEGURIDAD.**

## 10.- RUIDO. ILUMINACIÓN.

### 10.1.- Ruido.

El apero emite ruido o emisión sonora al ambiente dentro de los límites legales.

La principal fuente de ruido es el tractor al que se acopla la misma. Luego habrá que tener esto presente a la hora de valorar el empleo de protectores auditivos o no.

### 10.2.- Iluminación.

La máquina no incorpora iluminación independiente. El tractor al que se acople si debe de poseer iluminación propia para alumbrado.

Se aconseja el empleo de la máquina durante las horas de sol adecuadas (8:00 de la mañana hasta las 17:30 de la tarde en invierno y hasta las 20:00 horas en verano).

El lugar en dónde se almacene la máquina debe de estar debidamente iluminado.

# 11.- INFORMACIÓN ADICIONAL. RIESGOS RESIDUALES.

## 11.1 Definiciones.

Según el tipo de trabajo a realizar con la máquina o sobre ella (producción, mantenimiento, reparación, limpieza, etc.) se tendrá definido y designado al personal especializado que debe llevar a cabo cada una de las tareas.

- **OPERARIO:** Persona encargada únicamente del manejo de la máquina durante el ciclo productivo y exclusivamente para este propósito.

- **ENCARGADO DE MANTENIMIENTO:** Operario especializado bajo la responsabilidad directa del Cliente, autorizado expresamente por el mismo, que tras un curso de formación específico sobre la máquina, es el encargado de llevar a cabo las intervenciones en la máquina para operaciones de mantenimiento.

## 11.2. Riesgos Residuales.

- Atrapamiento en partes móviles de miembros superiores y/o cuerpo debidos a la eliminación de resguardos por lo que durante la fase de trabajo el operario deberá comprobar la correcta situación de todos los resguardos. En particular de los que cubren el ventilador y el eje de transmisión.

- Riesgo de lesiones graves e incluso mortales por aplastamiento con la máquina durante las operaciones de carga y descarga para su traslado por lo que únicamente se emplearán camiones con rampa para la descarga y conjunto formado con polea y cable con resistencia suficiente para el peso de la máquina. Durante dichas operaciones no se situará ningún operario en la dirección de la máquina y se realizarán con el freno de mano ligeramente tensado.

- Irritaciones y riesgos diversos por la manipulación de productos fitosanitarios por lo que se seguirán las instrucciones de seguridad de los mismos.

- Riesgos de lesiones auditivas por exposición prolongada al equipo cerca del ventilador por lo que se emplearán protectores auditivos.

Sobre la máquina se ha dispuesto señalización normalizada para la indicación de los riesgos residuales dichas pegatinas de advertencia son:

Riesgo de atrapamiento

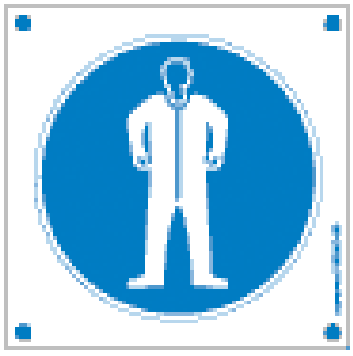
Productos corrosivos

Atrapamiento cuerpo

Emplear protector auditivo

Riesgo de aplastamiento

Emplear protector ocular



Emplear ropa protectora

Riesgo fluido a presión

Emplear mascarilla

## 11.3. Averías y problemas.

| PROBLEMA | CAUSA | SOLUCIÓN |
|---|---|---|
| La bomba no se carga | Aspiración de aire | Revisar el conducto de aspiración, eliminando la aspiración de aire. |
| | El mando de presión se encuentra abierto | Cerrar el mando de presión. |
| | Las válvulas de aspiración y/o impulsión se encuentras sucias o gastadas.<br>Los asientos de las válvulas se encuentran sucias o gastada. | Limpiarlas o reemplazarlas. |
| La bomba no alcanza la presión de trabajo | La válvula de regulación o su asiento se encuentran desgastadas. | Limpiar o reemplazar |
| | La válvula de aspiración o de impulsión están sucias o gastadas | Limpiar o reemplazar |
| | Las revoluciones de la bomba son insuficientes | Conseguir un número de revoluciones entre 350 y 550 |
| | Las boquillas están desgastadas | Reemplazarlas |
| La presión de la bomba va a impulsos | La válvula de aspiración o de impulsión están sucias o gastadas | Limpiar o reemplazar |
| | Aspiración de aire | Revisar el conducto de aspiración, eliminando la aspiración de aire |
| Se producen vibraciones en la impulsión | La presión de aire del acumulador de la bomba no es la correcta o se encuentra descargado | Corregir la presión |
| Se produce ruido y el nivel de aceite es bajo | El conducto de aspiración está estrangulado | Revisar el conducto de aspiración |
| Presencia de agua en el aceite (color blanquecino en el aceite) | Rotura de una o más membranas de la bomba | Llevar la bomba a su proveedor para la sustitución de ésta por un técnico especializado |

## 11.4. Información adicional.

- No dejar la bomba parada con producto fitosanitario en su interior, el contacto prolongado del mismo con las partes internas provoca el envejecimiento prematuro.
- No poner en marcha el equipo sin la totalidad de sus componentes en perfecto estado, en particular los filtros y resguardos.
- Comprobar que las salidas de la bomba se encuentran cerradas antes de la puesta en marcha de la misma.
- No comer, beber o fumar cuando se esté realizando cualquier tipo de trabajo con el equipo.
- No dirigir el líquido hacia líneas eléctricas.
- No sacar menos de ¼ de la longitud del eje de transmisión de movimientos de su acople.
- Trabajar con ángulos reducidos, desactivando la toma de fuerza durante las maniobres en las que los ángulos de las juntas superen los 35º.
- No utilizar las cadenas para transportar o elevar el eje de transmisión de movimiento al finalizar el trabajo.
- No utilizar nunca la transmisión como apoyo.
- No poner nunca en marcha el equipo sin comprobar el nivel de aceite tanto de la bomba como de la caja multiplicadora.
- No tratar de eliminar nunca ningún atasco ni obstrucción con la máquina en funcionamiento, ni soplando a través de boquillas o conductos.
- No permanecer en las inmediaciones de la máquina mientras se encuentra funcionando.
- No entrar nunca en el depósito.

## 11.5. Cálculos de trabajo.

Debido a que cada tipo de tratamiento requiere unas condiciones de caudal y velocidad distintas es necesario determinar los valores del caudal y presión de trabajo necesarios para cada tratamiento con el fin de conocer el tipo de boquilla a utilizar.

Para ello se detallan a continuación los pasos a seguir par determinar las condiciones de trabajo:

- Caudal por boquilla: el primer paso es determinar los litros por hectárea recomendados para cada caso, así como el ancho de la calle y la velocidad de tratamiento. Debido a que el tractor no suele tener un dispositivo fiable para medir la velocidad, se procede a determinar la misma mediante el siguiente procedimiento:
- Marcar una distancia de 100 metros en una zona similar a la que se va a tratar.
- Colocar el tractor a unos treinta metros antes de la señal de salida, para que cuando pase por ella el tractor haya alcanzado la velocidad de trabajo.
- Cronometrar el tiempo en el que el tractor tarda en recorrer la distancia marcada y obtener la velocidad real mediante:

100x3,6/tiempo (segundos) = velocidad (km/hora)

- el caudal (l/min) se obtiene de la expresión:

(ancho de la calle x l/ha x km/h)/600

- y dividiendo entre el número total de boquillas obtenemos el caudal por boquilla en l/min.

- Elección de la boquilla: en función de los litros por minuto necesarios para cada boquilla calculados anteriormente, y una vez que se determina la presión de trabajo deseada, se elige la boquilla que más se ajuste a las condiciones de trabajo a modo orientativo puede guiarse por las pegatinas que aparecen a continuación, que están incluidas en el chasis de la máquina.

***BOQUILLAS***

80°

**BOQUILLAS CONO ATR**
**ATR CONE NOZZLE**
**BUSES CÔNE ATR**

| bars | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Caudal / Flow rate / Debit | | | | | | | | | | | | | | | | | | l/min. | | | | | | |
| LILA LILAC/VIOLET | 0,17 | 0,24 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,45 | 0,48 | 0,50 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,59 | 0,61 | 0,63 | 0,65 | 0,67 | 0,69 | 0,70 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,77 | 0,79 |
| MARRÓN BROWN/MARRON | 0,23 | 0,31 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,66 | 0,69 | 0,71 | 0,74 | 0,77 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,90 | 0,92 | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| AMARILLO YELLOW/JAUNE | 0,35 | 0,49 | 0,59 | 0,67 | 0,74 | 0,81 | 0,87 | 0,92 | 0,97 | 1,02 | 1,07 | 1,11 | 1,15 | 1,19 | 1,23 | 1,27 | 1,31 | 1,35 | 1,38 | 1,42 | 1,45 | 1,48 | 1,52 | 1,55 | 1,59 |
| NARANJA ORANGE/ORANGE | 0,47 | 0,64 | 0,77 | 0,88 | 0,98 | 1,06 | 1,14 | 1,21 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,51 | 1,57 | 1,62 | 1,67 | 1,72 | 1,77 | 1,82 | 1,87 | 1,92 | 1,96 | 2,01 | 2,05 | 2,09 |
| ROJA RED/ROUGE | 0,66 | 0,91 | 1,10 | 1,25 | 1,39 | 1,51 | 1,62 | 1,72 | 1,82 | 1,91 | 1,99 | 2,07 | 2,15 | 2,22 | 2,30 | 2,37 | 2,45 | 2,52 | 2,59 | 2,65 | 2,72 | 2,78 | 2,85 | 2,91 | 2,97 |
| VERDE GREEN/VERD | 0,85 | 1,16 | 1,40 | 1,60 | 1,77 | 1,93 | 2,07 | 2,20 | 2,32 | 2,44 | 2,55 | 2,65 | 2,75 | 2,85 | 2,94 | 3,03 | 3,13 | 3,22 | 3,31 | 3,39 | 3,48 | 3,56 | 3,64 | 3,72 | 3,79 |
| AZUL BLUE/BLEU | 1,17 | 1,61 | 1,94 | 2,21 | 2,45 | 2,66 | 2,86 | 3,04 | 3,21 | 3,37 | 3,52 | 3,66 | 3,80 | 3,93 | 4,06 | 4,19 | 4,32 | 4,45 | 4,57 | 4,69 | 4,80 | 4,92 | 5,03 | 5,13 | 5,24 |

**Fig.28** Vista caudales de las boquilla.

***CAUDALES PARA BOQUILLAS REGULABLES DEL ATOMIZADOR***

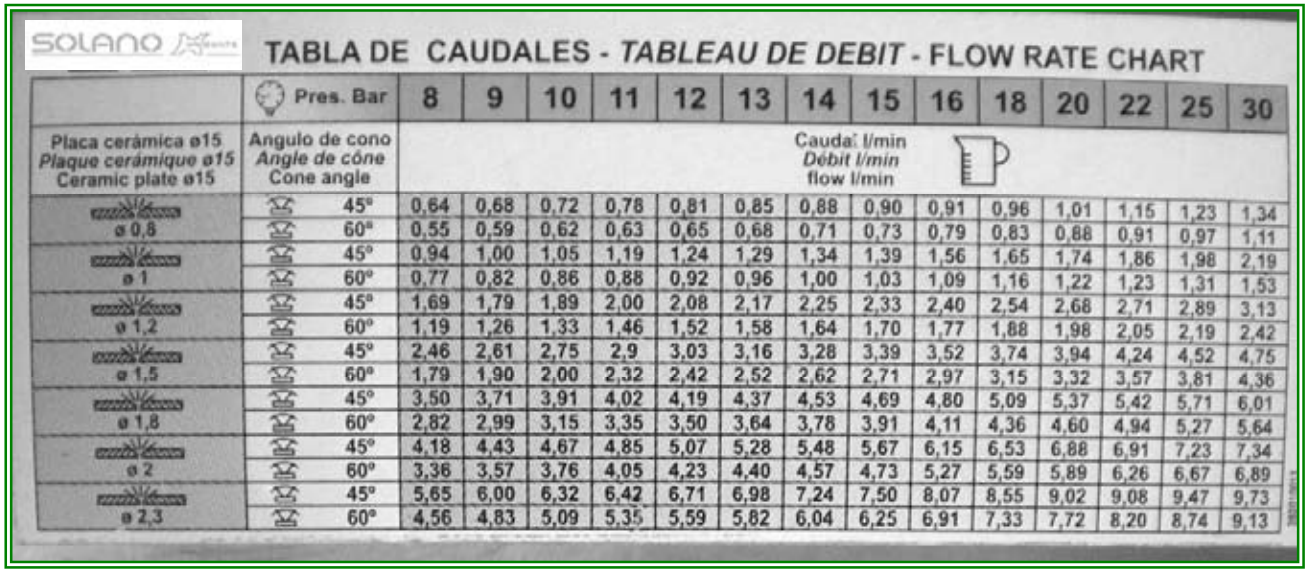


**TABLA DE CAUDALES - *TABLEAU DE DEBIT* - FLOW RATE CHART**

| Placa cerámica ø15 *Plaque cerámique ø15* Ceramic plate ø15 | Angulo de cono *Angle de cône* Cone angle | Pres. Bar | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Caudal l/min *Débit l/min* flow l/min | | | | | | | | | | | | | |
| ø 0,8 | | 45° | 0,64 | 0,68 | 0,72 | 0,78 | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,90 | 0,91 | 0,96 | 1,01 | 1,15 | 1,23 | 1,34 |
| | | 60° | 0,55 | 0,59 | 0,62 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,71 | 0,73 | 0,79 | 0,83 | 0,88 | 0,91 | 0,97 | 1,11 |
| ø 1 | | 45° | 0,94 | 1,00 | 1,05 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,39 | 1,56 | 1,65 | 1,74 | 1,86 | 1,98 | 2,19 |
| | | 60° | 0,77 | 0,82 | 0,86 | 0,88 | 0,92 | 0,96 | 1,00 | 1,03 | 1,09 | 1,16 | 1,22 | 1,23 | 1,31 | 1,53 |
| ø 1,2 | | 45° | 1,69 | 1,79 | 1,89 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,25 | 2,33 | 2,40 | 2,54 | 2,68 | 2,71 | 2,89 | 3,13 |
| | | 60° | 1,19 | 1,26 | 1,33 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,70 | 1,77 | 1,88 | 1,98 | 2,05 | 2,19 | 2,42 |
| ø 1,5 | | 45° | 2,46 | 2,61 | 2,75 | 2,9 | 3,03 | 3,16 | 3,28 | 3,39 | 3,52 | 3,74 | 3,94 | 4,24 | 4,52 | 4,75 |
| | | 60° | 1,79 | 1,90 | 2,00 | 2,32 | 2,42 | 2,52 | 2,62 | 2,71 | 2,97 | 3,15 | 3,32 | 3,57 | 3,81 | 4,36 |
| ø 1,8 | | 45° | 3,50 | 3,71 | 3,91 | 4,02 | 4,19 | 4,37 | 4,53 | 4,69 | 4,80 | 5,09 | 5,37 | 5,42 | 5,71 | 6,01 |
| | | 60° | 2,82 | 2,99 | 3,15 | 3,35 | 3,50 | 3,64 | 3,78 | 3,91 | 4,11 | 4,36 | 4,60 | 4,94 | 5,27 | 5,64 |
| ø 2 | | 45° | 4,18 | 4,43 | 4,67 | 4,85 | 5,07 | 5,28 | 5,48 | 5,67 | 6,15 | 6,53 | 6,88 | 6,91 | 7,23 | 7,34 |
| | | 60° | 3,36 | 3,57 | 3,76 | 4,05 | 4,23 | 4,40 | 4,57 | 4,73 | 5,27 | 5,59 | 5,89 | 6,26 | 6,67 | 6,89 |
| ø 2,3 | | 45° | 5,65 | 6,00 | 6,32 | 6,42 | 6,71 | 6,98 | 7,24 | 7,50 | 8,07 | 8,55 | 9,02 | 9,08 | 9,47 | 9,73 |
| | | 60° | 4,56 | 4,83 | 5,09 | 5,35 | 5,59 | 5,82 | 6,04 | 6,25 | 6,91 | 7,33 | 7,72 | 8,20 | 8,74 | 9,13 |

**Fig.29** Vista caudales de las boquilla.